

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/090213 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: D04B 35/00, G06F 17/50
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004496
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 30 日 (30.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-102033 2003 年 4 月 4 日 (04.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社島精機製作所 (SHIMA SEIKI MANUFACTURING LIMITED) [JP/JP]; 〒6418511 和歌山県和歌山市坂田 8 5 番地 Wakayama (JP).

和歌山市坂田 8 5 番地 株式会社島精機製作所内  
Wakayama (JP).

- (74) 代理人: 西教 圭一郎, 外 (SAIKYO, Kelichiro et al.);  
〒5410051 大阪府大阪市中央区備後町 3 丁目 2 番 6 号  
数島ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

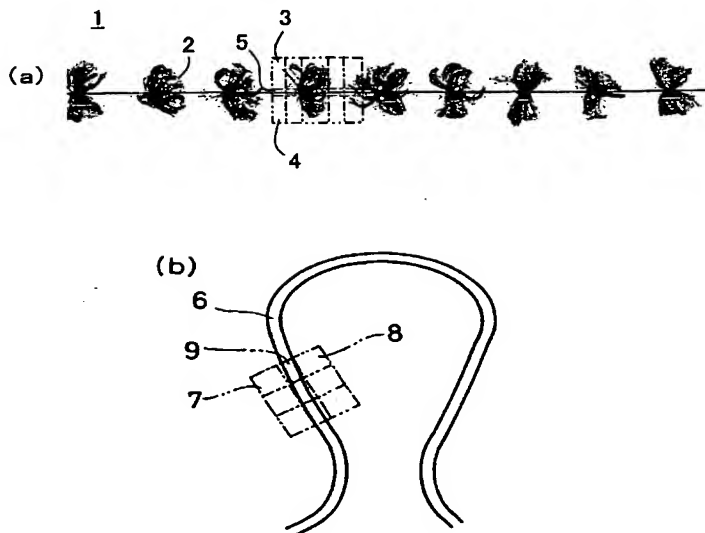
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 規之  
(SUZUKI, Noriyuki) [JP/JP]; 〒6418511 和歌山県

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DESIGNING KNIT

(54) 発明の名称: ニットデザイン方法および装置



(57) Abstract: A method and a device for designing a knit capable of displaying an image having a feeling near the feeling of a knitting fabric actually knitted with shaggy knitting yarns, the method comprising the steps of dividing at least part of knitting fabric image data (1) on knitting yarns with much fluff (2) into meshes (3) and (4) in a fluff area and a mesh (5) in an intermediate yarn body area in increments of specified lengths in the longitudinal direction in which the knitting fabric image data (1) extends and on both sides in the lateral direction, and deforming the meshes (3), (4), and (5) correspondingly to a stitch loop (6) forming the knitting fabric to form deformed meshes (7) and (8) in the fluff area and a deformed mesh (9) in the yarn body area. In this deformation, the ratio of the deformed meshes (7) and (8) in the fluff areas to the meshes (3) and (4) in the fluff area is set smaller than the ratio of the deformed mesh (9) in the yarn body area to the mesh (5) in the yarn body area.

[続葉有]



KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 本発明の目的は、毛羽の多い編糸で実際に編成される編地の風合に近い画像を表示することである。毛羽2が多い編糸の編糸画像データ1の少なくとも一部を、編糸画像データ1が延びる長さ方向については一定の長さずつ、幅方向については両側の毛羽領域のメッシュ3、4と、中間の糸本体領域のメッシュ5とに分割する。編地を構成する編目ループ6に対応して各メッシュ3、4、5を変形し、毛羽領域の変形メッシュ7、8と糸本体領域の変形メッシュ9とを形成する。この変形の際に、毛羽領域のメッシュ3、4に対する毛羽領域の変形メッシュ7、8の比率は、糸本体領域のメッシュ5に対する糸本体領域の変形メッシュ9の比率よりも小さくなるようにする。

## 明 細 書

## ニットデザイン方法および装置

## 【技術分野】

本発明は、ニット製品の編地の画像をシミュレーションして表示することができるニットデザイン方法および装置に関する。

## 【背景技術】

従来から、ニット製品のデザインの際に、編地編成用のデータを利用して、編地を構成する編目のループ画像をシミュレーションして生成し、編物のシミュレーション画像を表示する技術が用いられている（たとえば、特開平７－７０８９０号公報参照）。この技術では、予め編糸の画像データを糸見本として記憶しておき、編地編成用のデータを基に、編目の各ループの形状、位置、各部の明暗などを決定して、複数のセグメントに分割し、糸見本の画像データを分割したセグメントに対応させてループとして合成する画像処理を行う。セグメントに分割された画像データは、編地編成用のデータを基に、各ループの形状や下地ループとの重なりを決定する。ループ形状に合わせてセグメント化された編糸の画像データは、スプライン近似を行い、下地ループとの重なりに対してはマスクを作成して、下地ループの露出部を残すことによって、編地の画像のシミュレーションが行われる。糸見本の周囲に凹凸を与えれば、毛羽を表現することができ、糸見本上に斜線を描き加えれば糸のよりを表現することもできる。

従来からのニットデザイン方法で、毛羽の多い編糸を使用する編地をシミュレーションすると、毛羽を考慮していない方法では毛羽を十分に反映させることができず、毛羽を考慮している方法では、毛羽が強調され過ぎて不自然な感じになってしまうことが多い。画像データとして毛羽を考慮していても、毛羽が編成の際に隣接する編糸によって押しつぶされる感じを表現することができないからである。

特開平７－７０８９０号公報のような編目ループのシミュレーションでは、編糸の周囲の毛羽や、編糸のよりの表現は人工的であり、実際の編糸によって編成される編地の風合に近づけることは困難である。特に、セグメントのスプライン

近似では、セグメントを曲線区間で単純に結合すると、セグメントとセグメントとの接続部でエッジが生じるので、セグメントの両端をソフトにして重ね合わせることによって、滑らかな結合を実現する。しかしながら、このような結合では、分割されるセグメント間にわたる毛羽が元のように連続して表示される保証はなく、実際に毛羽が多い編糸の画像データを色見本として用いても、シミュレーション画像で自然な編地の風合を表現することは困難である。

#### 【発明の開示】

本発明の目的は、毛羽の多い編糸で実際に編成される編地の風合に近い画像を表示することができるニットデザイン方法および装置を提供することである。

本発明は、編地編成用のデータに基づいて、毛羽の多い編糸による編地の画像をシミュレーション表示するニットデザイン方法であって、

線状に延びる状態の編糸の画像データを、編糸の幅方向については、両側の毛羽領域と、中間の糸本体領域とに分けて、それぞれ長さ方向に予め定める長さずつ、長さ方向の辺と幅方向の辺とで矩形を形成するように、複数のメッシュに分割しておき、

編地を構成する編目ループ形状に沿うように各メッシュを変形して、編糸の画像データをメッシュの変形状態に合わせて変形するとともに、毛羽領域の画像データを低減し、

編目ループ間で重複が生じる部分は、予め設定される規則に従って上側または下側に表示し、編地の画像をシミュレーションすることを特徴とするニットデザイン方法である。

また本発明で、前記毛羽領域の画像データの低減は、前記編目ループ形状に沿うように各メッシュを変形する際に、毛羽領域のメッシュを縮小することによって行うことを特徴とする。

また本発明で、前記毛羽領域のメッシュの縮小は、前記変形の際の比率を小さくすることによって行うことを特徴とする。

また本発明で、前記縮小の比率は、隣接する編糸の毛羽の密度が高い場合は大きく、密度が低い場合は小さくすることを特徴とする。

また本発明で、前記編目ループの曲線部分では、前記メッシュの矩形形状を、前記長さ方向の辺が曲線となるように変形することを特徴とする。

さらに本発明は、前述のいずれかに記載のニットデザイン方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムである。

さらに本発明は、画像表示手段に編地の画像を表示しながら、毛羽の多い編糸による編地のデザインを行うためのニットデザイン装置であって、

線状に延びる状態の編糸の画像データを記憶する編糸画像記憶手段と、

編糸画像記憶手段から読出される編糸の画像データを、編糸の幅方向については、両側の毛羽領域と、中間の糸本体領域とに分けて、それぞれ長さ方向に予め定める長さずつ、長さ方向の辺と幅方向の辺とで矩形を形成するように、複数のメッシュに分割するメッシュ分割手段と、

画像をシミュレートすべき編地を編成するためのデータを入力するデータ入力手段と、

データ入力手段に入力される編地編成用のデータに基づいて、編地を構成する編目ループ形状に沿うように各メッシュを変形して、編糸の画像データをメッシュの変形状態に合わせて変形するとともに、毛羽領域の画像データを低減する編糸画像変形手段と、

編糸画像変形手段によって編目ループに沿うように変形させた編糸の画像データを、編目ループ間で重複が生じる部分を予め設定される規則に従って上側または下側に表示し、編地の画像をシミュレーションする編地シミュレーション手段とを含むことを特徴とするニットデザイン装置である。

#### 【図面の簡単な説明】

本発明の目的、特色、および利点は、下記の詳細な説明と図面とからより明確になるであろう。

図 1 は、本発明の実施の一形態であるニットデザイン方法のシミュレーションについて、基本的な考え方を示す図である。

図 2 は、図 1 の実施形態で取扱う編目ループの基本形状 10 を示す図である。

図 3 は、図 1 の実施形態で取扱う編目ループの変形状 11 を示す図である。

図4は、図1の実施形態で、毛羽領域の変形メッシュ7、8を図1(b)に示すように縮小する際の倍率の計算についての考え方を示す図である。

図5は、図1(b)に示すように、変形メッシュ7、8、9で元の編糸画像データ1の長さ方向に平行な辺に対応辺を曲線に変形する際の考え方を示す図である。

図6は、図5で、直線 $P_0'P_1'$ と直線 $P_3'P_2'$ とで交点を作ることができない場合についての考え方を示す図である。

図7は、糸の幅方向である縦の比率 $k_y$ の計算方法として、よりリアルな表現を可能にする方法を示す図である。

図8は、図1の実施形態で編地の画像をシミュレーションする手順を示すフローチャートである。

図9は、図1のニットデザイン方法を実行するニットデザイン装置30の概略的な機能的構成を示すブロック図である。

図10は、毛羽の多い糸の画像の例と、その糸の画像データを使用して描画する編目ループの例とを示す図である。

図11は、毛羽の多い編糸画像データの例を示す図である。

図12は、図11の編糸画像データに従来の処理を施した結果を示す図である。

図13は、図11の編糸画像データに、図1の実施形態による毛羽領域縮小の処理を施した結果を示す図である。

図14は、図11の編糸画像データに、図1の実施形態による毛羽領域縮小とメッシュの曲線変形の処理を施した結果を示す図である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

以下図面を参考にして本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

図1は、本発明の実施の一形態であるニットデザイン方法のシミュレーションについて、基本的な考え方を示す。本実施形態では、図1(a)に示すように、線状の編糸画像データ1として、毛羽2が多い編糸を対象とする。編糸画像データ1の少なくとも一部を、編糸画像データ1が延びる長さ方向については予め定められた長さずつ、幅方向については両側の毛羽領域のメッシュ3、4と、中間

の糸本体領域のメッシュ 5 とに分割する。各メッシュ 3, 4, 5 は、編糸画像データ 1 の長さ方向に平行な辺と、編糸の幅方向に平行な辺とで囲まれる矩形形状となる。

図 1 (b) に示すように、編地を構成する編目ループ 6 に対応して各メッシュ 3, 4, 5 を変形し、毛羽領域の変形メッシュ 7, 8 と糸本体領域の変形メッシュ 9 とを形成する。この変形の際に、毛羽領域のメッシュ 3, 4 に対する毛羽領域の変形メッシュ 7, 8 の比率は、毛羽の大きさや隣接する編糸との関係から任意の比率で縮小される。毛羽領域および糸本体領域の変形メッシュ 7, 8, 9 内の各位置には、編糸画像データ 1 のうちで、毛羽領域および糸本体領域の矩形のメッシュ 3, 4, 5 内でそれぞれ対応する位置の部分的な画像データが貼り付けられる。

図 2 は、本実施形態でシミュレーションの対象とする編目ループの基本形状 10 を太い実線で示す。基本形状 10 は、糸本体の中心が描く形状であって、横編機で編針をニット位置まで変位させて編成する基本的な編目形状であり、いわゆる天竺編みの表目や裏目となる。本実施形態では、編目ループのデータとして、基本形状 10 の他に、ループなしと、下がミスの天竺編みに相当する形状とを用意する。各編目ループのデータでは、①から⑨で示す 9 つの制御点の位置と、細かい実線で示す描画幅の制限 10 a とが定義される。描画幅の制限 10 a は、隣接しているループと接している制御点で、幅の制限をかけ、ひっかかったりして糸が細くなっているように描画する。この制限 10 a について各制御点で表示している数値は理想値の一例であり、破線で示すように編糸を上下に分割し、それぞれの 1 目を 1.0 とするときの割合で示す。制御点間の制限 10 a は、細かい実線で示すように、滑らかに連続させる。実際は重なって見えることもあるため、少し大きな値として、たとえば 2 倍した値を糸本体の制限幅とする。また、糸本体の幅が理想値であるとき、隣の編糸との距離を毛羽の描画スペース値とする。

図 3 は、下がミスの天竺編みに相当する変形形状 11 の編目ループを示す。変形形状 11 に対しても、9 つの制御点①～⑨の位置と、描画幅の制限 11 a とを、図 2 と同様に定義する。ループなしの場合は、横に延びる直線状となる。

図4は、毛羽領域の変形メッシュ7, 8を図1(b)に示すように縮小する際の倍率の計算についての考え方を示す。毛羽領域だけを縮小して描画することで、隣接する編糸との接触などで毛羽が押しつぶされたように表現することができる。押しつぶされる割合は、隣接する編糸の毛羽の密度が高い場合には大きく、低い場合は小さくなるように計算する。まず、図1(a)に示すような編糸画像データ1から糸本体20の半径 $y_r$ と、毛羽領域21の厚さ $k_r$ とを求める。 $y_r + k_r$ が毛羽の最大領域の半径となる。隣接する編糸の毛羽の密度を $k_{den}$ とし、毛羽領域21の縮小率が密度 $k_{den}$ の2乗に比例するものとする、破線で示す補正毛羽領域22の半径 $y_r'$ は、次の(1)式で表される。

$$y_r' = y_r + k_r \times k_{den}^2 \quad \dots (1)$$

一点鎖線は、図2および図3に示す描画幅の制限 $l_0a$ ,  $l_1a$ に対応する。この半径を $h_r$ とし、前述の毛羽の描画スペースを $s_p$ とすると、図のLの長さは、次の(2)式で表すことができる。

【数1】

$$L = \sqrt{(h_r \times 2 - y_r + s_p)^2 - y_r'^2} \quad \dots (2)$$

図に示す直角三角形の斜辺と長い方の辺との関係から、 $(h_r \times 2 - y_r + s_p) : L = L' : L'$ であるので、毛羽幅の描画倍率は、次の(3)式で表される。

【数2】

$$\frac{L'}{L} = \frac{\sqrt{(h_r \times 2 - y_r + s_p)^2 - y_r'^2}}{h_r \times 2 - y_r + s_p} \quad \dots (3)$$

なお、毛羽幅の最低値のチェックとして、毛羽幅に描画倍率を掛け合わせた長さが、隣接する糸の中心までの距離 $(h_r \times 2 - y_r + s_p)$ より小さくならないようにする。

図5は、図1(b)に示すような変形メッシュ7, 8, 9で、元の編糸画像データ1の長さ方向に平行な辺に対応する辺を曲線に変形する際の考え方を示す。ループシミュレーションで編糸画像をループ状に変形させる場合、糸中心の軌跡



に沿って変形メッシュ7, 8, 9を配置し、画像を作成する。このとき、糸の毛羽部分が大きいと、ループの曲っている部分で外側に大きく膨らんでしまい、従来のメッシュ変形処理では、直線的に描画されてしまう。

本実施形態の糸用メッシュ変形処理では、曲線状に演算することによって、糸が滑らかにつながって描画される。このため、まず、元のメッシュ3, 4, 5の四角形 $P_0P_1P_2P_3$ を変形メッシュ7, 8, 9に関連する四角形 $P_0'P_1'P_2'P_3'$ に変形させる。この際、描画画像をスキャンし、四角形 $P_0'P_1'P_2'P_3'$ の内部に点 $Q'$ を想定する。四角形 $P_0'P_1'P_2'P_3'$ と点 $Q'$ との位置関係から、比率 $k_x, k_y$ を求める。比率 $k_x, k_y$ が求められると、四角形 $P_0P_1P_2P_3$ の中の点 $Q$ の位置が求められるので、点 $Q$ の画素を点 $Q'$ の位置にコピーすることで、変形画像を作成することができる。

次に、点 $Q'$ と直線 $P_0'P_1'$ の距離 $l_1$ を計算する。直線 $P_0'P_1'$ が垂直となるように、直線 $P_0'P_1'$ と点 $Q'$ とを回転し、それぞれの水平位置 $x_0'' (=x_1'')$ と $x_q''$ とを求めて距離 $l_1 = x_q'' - x_0''$ を計算する。なお、 $l_1 < 0$ の場合、点 $Q'$ は、四角形 $P_0'P_1'P_3'P_3'$ の中に無いと判断する。

さらに、点 $Q'$ と直線 $P_3'P_2'$ の距離 $l_2$ を計算する。直線 $P_3'P_2'$ が垂直となるように、直線 $P_3'P_2'$ と点 $Q'$ とを回転し、それぞれの水平位置 $x_3'' (=x_2'')$ と $x_q''$ とを求めて距離 $l_2 = x_3'' - x_q''$ を計算する。なお、 $l_2 < 0$ の場合、点 $Q'$ は、四角形 $P_0'P_1'P_2'P_3'$ の中に無いと判断する。

横の比率 $k_x$ は、 $k_x : (1 - k_x) = l_1 : l_2$ であるので、次の(4)式で計算することができる。

【数3】

$$k_x = \frac{l_1}{l_1 + l_2} \quad \dots (4)$$

図5に示すように、点 $P_0'P_1'P_2'P_3'$ の位置が異なり、直線 $P_0'P_1'$ と直線 $P_3'P_2'$ とで交点を作ることができる場合、比率 $k_y$ を計算するた

めに、交点Cの位置を計算する。次に、四角形 $P_0' P_1' P_2' P_3'$ と交点Cとの位置関係に基づいて、四角形 $P_0' P_1' P_2' P_3'$ で交点Cに近い側の点、たとえば $P_0'$ 、 $P_3'$ と交点Cとの距離 $s_1$ 、 $s_2$ を計算する。横の比率 $k_x$ を利用して、 $s$ と $w$ とを、次の(5)式および(6)式のように計算する。

$$s = s_1 \times (1 - k_x) + s_2 \times k_x \quad \dots (5)$$

$$w = w_1 \times (1 - k_x) + w_2 \times k_x \quad \dots (6)$$

縦の比率 $k_y$ は、点 $Q'$ と交点Cとの距離 $r$ から、次の(7)式で計算する。

【数4】

$$k_y = \frac{r - s}{w} \quad \dots (7)$$

四角形 $P_0' P_1' P_2' P_3'$ と交点Cとの位置関係によっては、 $k_y = (1 - k_y)$ となる場合がある。

図6は、直線 $P_0' P_1'$ と直線 $P_3' P_2'$ とで交点を作ることができない場合、すなわち、点 $P_0'$ 、 $P_1'$ または点 $P_3'$ 、 $P_2'$ が同位置であるか、直線 $P_0' P_1'$ と直線 $P_3' P_2'$ とが平行であるかの場合、 $k_y$ を計算する方法を示す。まず、縦の比率 $k_y$ を計算するために、直線 $P_0' P_1'$ （または直線 $P_3' P_2'$ ）が垂直となるように、点 $P_0' P_1' P_2' P_3'$ を回転し、それぞれの垂直位置 $y_0''$ 、 $y_1''$ 、 $y_2''$ 、 $y_3''$ を求める。横の比率 $k_x$ から点 $P_{03}'$ と $P_{12}'$ の回転後の垂直位置は、次の(8)式および(9)式のようにになる。

$$y_{03}'' = y_0'' \times (1 - k_x) + y_3'' \times k_x \quad \dots (8)$$

$$y_{12}'' = y_1'' \times (1 - k_x) + y_2'' \times k_x \quad \dots (9)$$

縦の比率 $k_y$ は、点 $Q'$ の回転後の垂直位置 $y_q''$ との位置関係から、次の(10)式のように計算することができる。

【数5】

$$k_y = \frac{y_q'' - y_{03}''}{y_{12}'' - y_{03}''} \quad \dots (10)$$

図7は、糸の幅方向である縦の比率 $k_y$ の計算方法として、よりリアルな表現

を可能にする方法を示す。前後のメッシュの頂点座標を加味して、点  $P_0'$ 、 $P_1'$  または点  $P_3'$ 、 $P_2'$  の間を曲線近似する。比率  $k_x$  を使用して求めた曲線上の点と、点  $Q'$  との位置関係から比率  $k_y$  を計算する。

図 8 は、本実施形態で編地の画像をシミュレーションする手順を示す。ステップ a 0 から手順を開始し、ステップ a 1 では図 1 (a) に示すような毛羽の多い編糸画像データ 1 を記憶する。編糸画像データ 1 は、実際の編糸をスキャナなどで撮像して得ることができる。コンピュータグラフィックスの技術を適用して、仮想的に作成することもできる。ステップ a 2 では、編地のデザインを行う。横編機用のデザイン装置などを利用することができる。このようなデザイン装置では、各編目の種類を指定するような編成データが生成される。ステップ a 3 では、各編目でのループ形状に対応して、変形メッシュ 7、8、9 の形状を設定する。

ステップ a 4 では、たとえばユーザが編糸を、編糸画像データ 1 として記憶されている中から選択する。次にステップ a 5 で、選択された編糸を用いて、図 1 (b) に示すように、編目画像をメッシュ変形で生成する。ステップ a 6 では、編目画像で編目ループ同士が重複するような部分の処理を行う。ステップ a 7 では、編地の表示を行う。

デザイナーは、ステップ a 8 で、表示された編地の画像を見て、さらに編糸を交換してみるか否かを判断する。編糸を交換すると判断するときは、ステップ a 4 に戻り、他の糸画像データ 1 を選択する。またステップ a 8 で編糸を変更しないときでも、ステップ a 9 で編地デザイン自体の変更を行うか否かを判断する。変更を行うときは、ステップ a 2 に戻り、所定の編集操作などを行い、編地のデザインを行う。ステップ a 9 でも変更がないときは、ステップ a 10 で手順を終了する。

図 9 は、図 1 のニットデザイン方法を実行するニットデザイン装置 30 の概略的な機能的構成を示す。ニットデザイン装置 30 は、編地編成用コードを表す編目記号などでデザインされる編地に組織柄などを配置する編地のデザインを行い、その結果を画像表示手段 31 に表示する。ニットデザイン装置 30 には、編糸画像記憶手段 32、メッシュ分割手段 33、データ入力手段 34、編糸画像変形手

段 3 5、編地シミュレーション手段 3 6、編地デザイン入力手段 3 7、編地編集手段 3 8 および編成データ処理手段 3 9 が含まれる。

編糸画像記憶手段 3 2 には、複数種類の編糸画像データ 1 を予め記憶しておく。図 1 (a) では、編糸画像データ 1 に背景も含まれているけれども、クロマキー処理などで、背景を除くことができる。

メッシュ分割手段 3 3 は、図 1 (a) に示すように、編糸画像データ 1 を、毛羽領域のメッシュ 3, 4 と糸本体領域のメッシュ 5 とに分割する。

データ入力手段 3 4 には、シミュレーションすべき編地の編成データが入力される。編地の編成データは、従来からの編成データと同様であり、編地を構成する各編目毎に、編成方法を指定する。

編糸画像変形手段 3 5 は、データ入力手段 3 4 に入力される編地編成用のデータに基づいて、編地を構成する編目ループ形状に沿うように各メッシュ 3, 4, 5 を変形して、編糸画像データ 1 をメッシュ 3, 4, 5 の変形状態に合わせて変形するとともに、毛羽領域の画像データを低減する。

編地シミュレーション手段 3 6 は、メッシュ分割手段 3 3 で分割されたメッシュ 3, 4, 5 毎に、編糸画像データ 1 を編糸画像変形手段 3 5 で設定する変形メッシュ 7, 8, 9 の形状に変形させて、編地のシミュレーションを行う。シミュレーションの結果は、画像表示手段 3 1 に画像として表示される。前述のように、変形メッシュ 7, 8, 9 の形状には、編地の編目を基本的な編目形状から変化させて組織柄を形成する際に、周囲に編成される編目が受ける影響も反映されるので、実際に近い編地の画像を生成することができる。

編地デザイン入力手段 3 7 は、たとえば、予め用意されている編目ループの画像を配置して編地のデザインを行うための入力操作に設けられる。編地編集手段 3 8 は、基本的な編地上に組織柄などを配置し、その形状を変更したり、位置を変更したりする編集処理を行う。編成データ処理手段 3 9 は、編地編集手段 3 8 によって生成される編地の画像に対応する編地編成用データを生成し、データ入力手段 3 4 に入力する。これによって、編地のデザイン結果に基づくシミュレーションが可能となる。

なお、編地のデザインに使用する編目の画像データも、編地 6 をシミュレーションする手法で生成させることもできる。これによって、編糸を選択すると、選択された編糸でデザイン用の編目ループ形状のセットが用意され、デザイン結果を編地 6 としてシミュレーションするまでの全体的な作業を、違和感なく行うことが可能となる。

図 9 のニットデザイン装置 30 は、汎用のコンピュータ装置にプログラムを読み込ませて実現することもできる。プログラムは、コンピュータ装置内の ROM に格納しておいたり、ハードディスクなどに記憶しておいてメインメモリに読出して動作させることができる。ハードディスクなどに記憶させるプログラムは、CD（コンパクトディスク）-ROM、DVD（デジタル多用途ディスク）-ROM、FD（フレキシブルディスク）、MD（ミニディスク）などの記録媒体に記録させておいたり、インターネットなどの情報通信ネットワークからダウンロードしたりしてコンピュータ装置で利用可能にすることができる。

図 10 は、毛羽の多い糸の画像の例を（a）で示し、その糸の画像データを使用して描画する編目ループの例を（b）で示す。この編糸では、毛羽 40 の根元付近に粒状の組織 41 があり、毛羽 40 が強調されすぎると、粒状の組織 41 が見えなくなってしまう。

図 11 は、図 10（a）と同様な編糸画像データを（a）で示し、他の種類の毛羽 42 を有する編糸画像データを（b）で示す。毛羽 42 は、幅は広く分布しているけれども密度は低い。

図 12 は、図 11 の（a）（b）に示す編糸画像データに基づいて描画する編地画像を示す。（a）および（b）は、メッシュの辺が直線を保ち、毛羽領域の縮小等を行わない処理結果を示す。

図 13 は、図 11 の（a）（b）に示す編糸画像データに基づいて、毛羽領域の縮小による毛羽量調節を伴う画像処理の結果を示す。（a）に示す画像では、粒状の組織 41 が図 12（a）よりも明瞭に表示されることが判る。

図 14 は、図 11 の（a）（b）に示す編糸画像データに基づいて、毛羽領域の縮小による毛羽量調節と、メッシュの辺を曲線となるように変形することとを

伴う画像処理の結果を示す。(b)に示す毛羽42が自然な感じで描画されることが判る。

図12を図13と比較してみれば、毛羽領域の縮小による効果が判る。線状に延びる状態の編糸の画像を、編糸の幅方向については両側の毛羽領域と中間の糸本体領域とに分けて矩形のメッシュに分割し、編目ループの形状に合わせてメッシュを変形させて編糸の画像データをメッシュに合わせて変形させる際に、図13では毛羽領域の画像データを低減するので、隣接する編糸によって押しつぶされやすい毛羽を適切に表示することができる。押しつぶされやすい毛羽を適切に表示することができるので、毛羽の多い編糸で実際に編成される編地の風合に近い画像を表示することができる。特に、毛羽の根元にある粒状の組織41なども、明確に描画することができる。

図12を図14と比較してみれば、メッシュの辺が曲線となるように変形する効果が判る。毛羽領域の幅が大きいような編糸の画像で、編目ループに沿って変形するときに、メッシュが大きく膨らむようになっても、図14ではメッシュの辺が曲線になるので、メッシュ間を滑らかにつないで、自然な画像を表示することができることが判る。

また編目ループ形状に沿うように各メッシュを変形する際に、毛羽領域のメッシュを縮小するので、画像のデータ量を低減していることになる。隣接する編糸の毛羽の密度が大きいときには毛羽領域が押しつぶされやすくなるので縮小の比率を大きくして、押しつぶされる割合が大きくなり、隣接する編糸の毛羽の密度が小さいときには毛羽領域が押しつぶされる割合が小さくなるので、自然な感じを表示することができる。

また毛羽領域のメッシュの縮小は、変形の際にメッシュを折り返すことによっても行うこともできる。毛羽領域のメッシュを折り返して縮小するので、毛羽領域の画像データも折り返して表示され、隣接する編糸などで押しつぶされる感じを表現することができる。

また毛羽領域の画像データの低減は、毛羽領域の画像データの透明度を増大することによって行うこともできる。毛羽領域の画像の透明度を増大すれば、毛羽

領域が隣接する編糸よりも上になって重なっていても、下の編糸も表示され、押しつぶされやすい毛羽領域の感じを表示することができる。

また毛羽領域の画像データの低減は、毛羽領域の画像データを間引くことによって行うこともできる。毛羽領域の画像データを間引くようにすれば、毛羽領域の表示を減少させ、押しつぶされやすい毛羽領域の感じを表示することができる。

本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形態で実施できる。したがって、前述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、本発明の範囲は特許請求の範囲に示すものであって、明細書本文には何ら拘束されない。さらに、特許請求の範囲に属する変形や変更は全て本発明の範囲内のものである。

#### 【産業上の利用可能性】

以上のように本発明によれば、線状に延びる状態の編糸の画像を、編糸の幅方向については両側の毛羽領域と中間の糸本体領域とに分けて矩形のメッシュに分割し、編目ループの形状に合わせてメッシュを変形させて編糸の画像データをメッシュに合わせて変形させる際に、毛羽領域の画像データを低減するので、隣接する編糸によって押しつぶされやすい毛羽を適切に表示することができる。押しつぶされやすい毛羽を適切に表示することができるので、毛羽の多い編糸で実際に編成される編地の風合に近い画像を表示することができる。

また本発明によれば、毛羽領域のメッシュを縮小するので、毛羽が隣接する編糸で押しつぶされる感じを適切に表示することができる。

また本発明によれば、メッシュを編目ループに沿って変形させる際に、毛羽領域のメッシュの比率を小さくして、容易に縮小することができる。

また本発明によれば、隣接する編糸の毛羽の密度が大きいときには毛羽領域が押しつぶされやすくなるので縮小の比率を大きくして、押しつぶされる割合が大きくなり、毛羽の密度が小さいときには毛羽領域が押しつぶされる割合が小さくなって、自然な感じを表示することができる。

また本発明によれば、毛羽領域の幅が大きいような編糸の画像で、編目ループに沿って変形するときに、メッシュが大きく膨らむようになって、メッシュの

辺は曲線になるので、メッシュ間を滑らかにつないで、自然な画像を表示することができる。

さらに本発明によれば、コンピュータによるシミュレーションで、毛羽の多い編糸を使用して編成する編地の風合を適切に表示することができる。

さらに本発明によれば、画像記憶手段に記憶される線状に延びる状態の編糸の画像を、メッシュ分割手段によって、編糸の幅方向については両側の毛羽領域と中間の糸本体領域とに分けて矩形のメッシュに分割し、編糸画像変形段によって編目ループの形状に合わせてメッシュを変形させて編糸の画像データをメッシュに合わせて変形させる際に、毛羽領域の画像データを低減するので、隣接する編糸によって押しつぶされやすい毛羽を適切に表示することができる。押しつぶされやすい毛羽を適切に表示することができるので、毛羽の多い編糸で実際に編成される編地の風合に近い画像を表示することができる。



## 請 求 の 範 囲

1. 編地編成用のデータに基づいて、毛羽の多い編糸による編地の画像をシミュレーション表示するニットデザイン方法であって、

線状に延びる状態の編糸の画像データを、編糸の幅方向については、両側の毛羽領域と、中間の糸本体領域とに分けて、それぞれ長さ方向に予め定める長さずつ、長さ方向の辺と幅方向の辺とで矩形を形成するように、複数のメッシュに分割しておき、

編地を構成する編目ループ形状に沿うように各メッシュを変形して、編糸の画像データをメッシュの変形状態に合わせて変形するとともに、毛羽領域の画像データを低減し、

編目ループ間で重複が生じる部分は、予め設定される規則に従って上側または下側に表示し、編地の画像をシミュレーションすることを特徴とするニットデザイン方法。

2. 前記毛羽領域の画像データの低減は、前記編目ループ形状に沿うように各メッシュを変形する際に、毛羽領域のメッシュを縮小することによって行うことを特徴とする請求項1記載のニットデザイン方法。

3. 前記毛羽領域のメッシュの縮小は、前記変形の際の比率を小さくすることによって行うことを特徴とする請求項2記載のニットデザイン方法。

4. 前記縮小の比率は、隣接する編糸の毛羽の密度が高い場合は大きく、密度が低い場合は小さくすることを特徴とする請求項3記載のニットデザイン方法。

5. 前記編目ループの曲線部分では、前記メッシュの矩形形状を、前記長さ方向の辺が曲線となるように変形することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のニットデザイン方法。

6. 請求項1～5のいずれかに記載のニットデザイン方法を、コンピュータに実行させるためのプログラム。

7. 画像表示手段に編地の画像を表示しながら、毛羽の多い編糸による編地のデザインを行うためのニットデザイン装置であって、

線状に延びる状態の編糸の画像データを記憶する編糸画像記憶手段と、

編糸画像記憶手段から読出される編糸の画像データを、編糸の幅方向については、両側の毛羽領域と、中間の糸本体領域とに分けて、それぞれ長さ方向に予め定める長さずつ、長さ方向の辺と幅方向の辺とで矩形を形成するように、複数のメッシュに分割するメッシュ分割手段と、

画像をシミュレートすべき編地を編成するためのデータを入力するデータ入力手段と、

データ入力手段に入力される編地編成用のデータに基づいて、編地を構成する編目ループ形状に沿うように各メッシュを変形して、編糸の画像データをメッシュの変形状態に合わせて変形するとともに、毛羽領域の画像データを低減する編糸画像変形手段と、

編糸画像変形手段によって編目ループに沿うように変形させた編糸の画像データを、編目ループ間で重複が生じる部分を予め設定される規則に従って上側または下側に表示し、編地の画像をシミュレーションする編地シミュレーション手段とを含むことを特徴とするニットデザイン装置。

FIG. 1

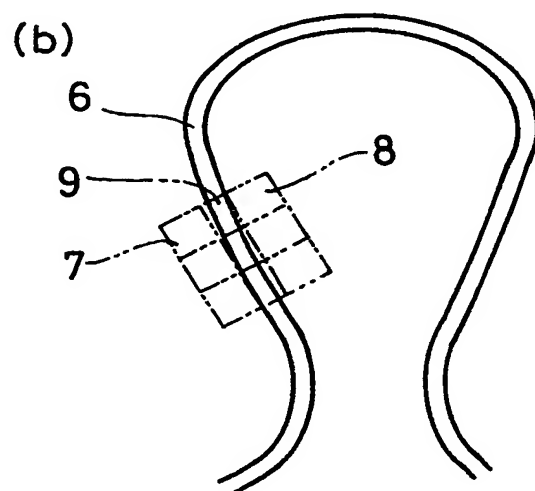
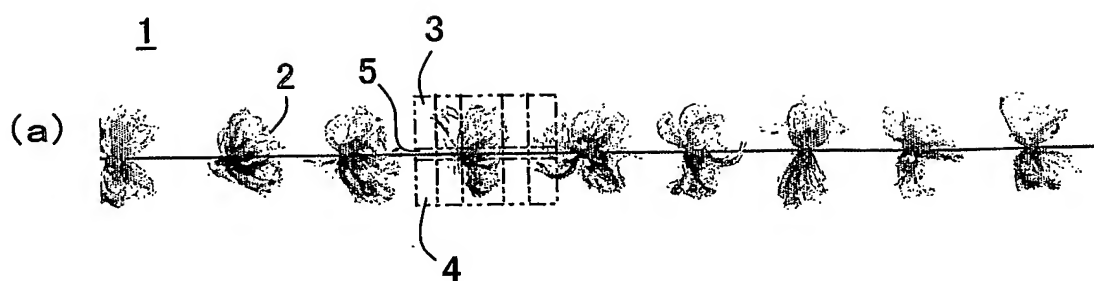


FIG. 2

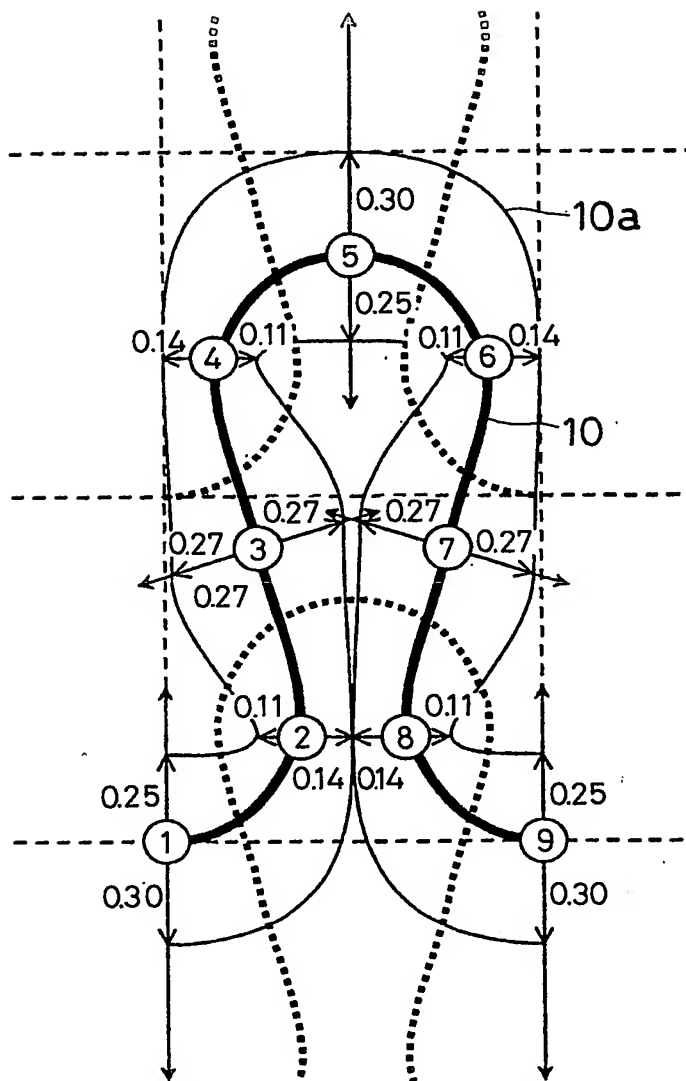


FIG. 3

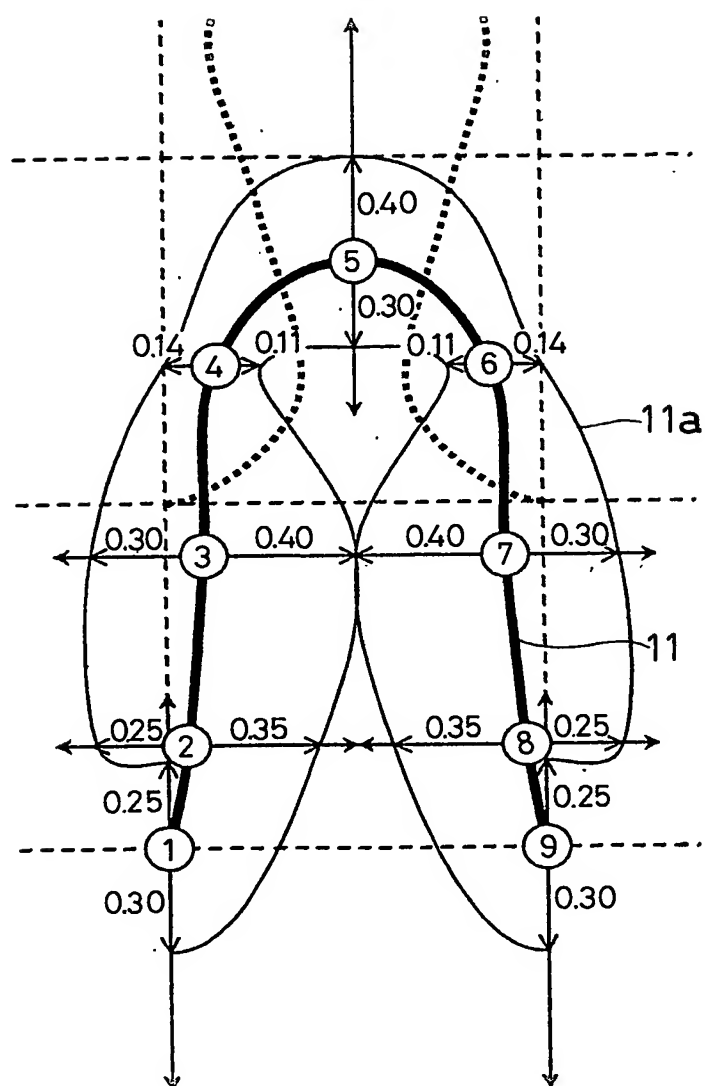






FIG. 6

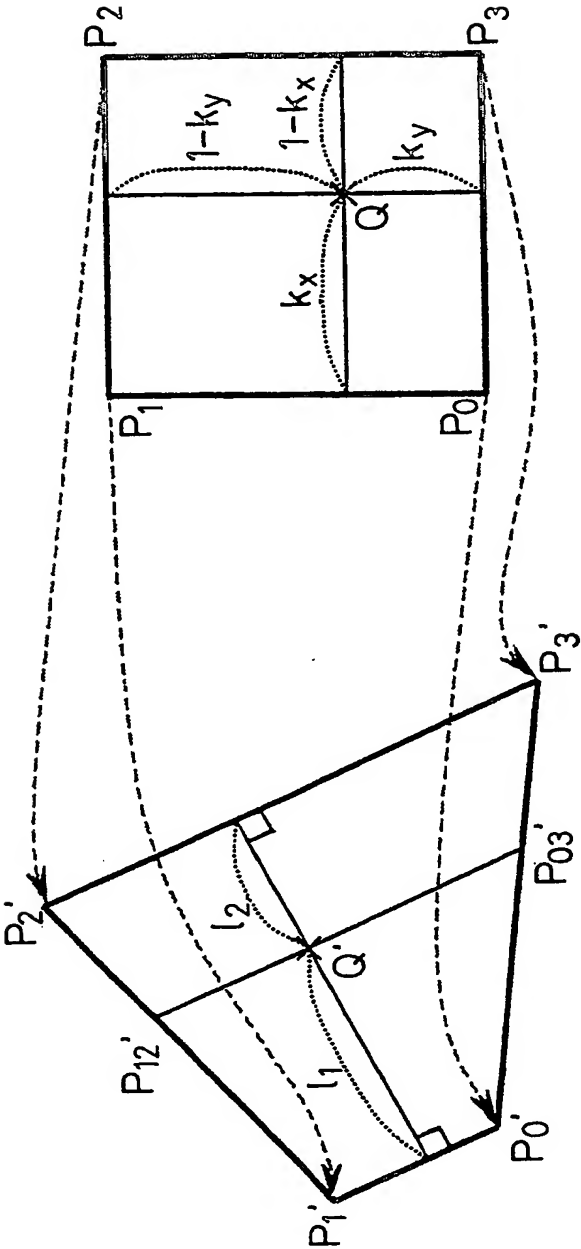




FIG. 7

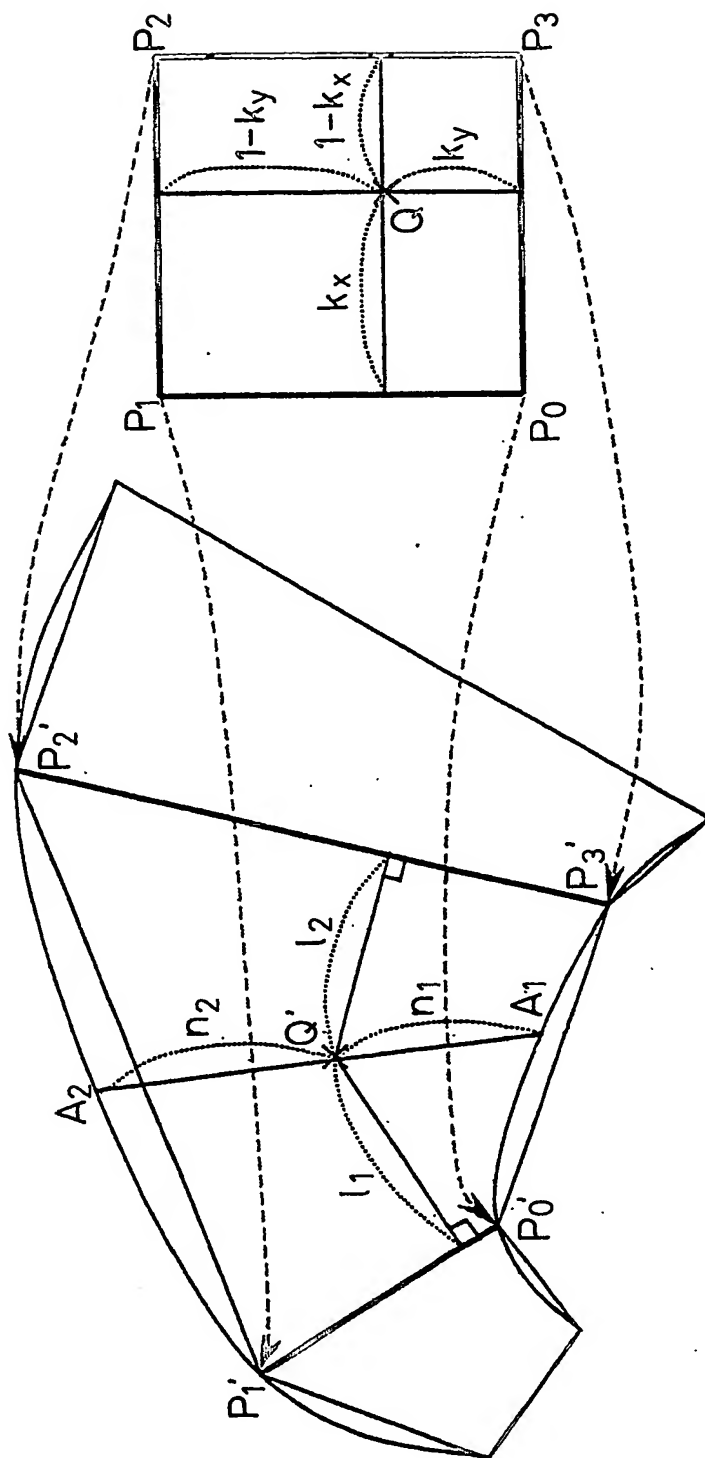
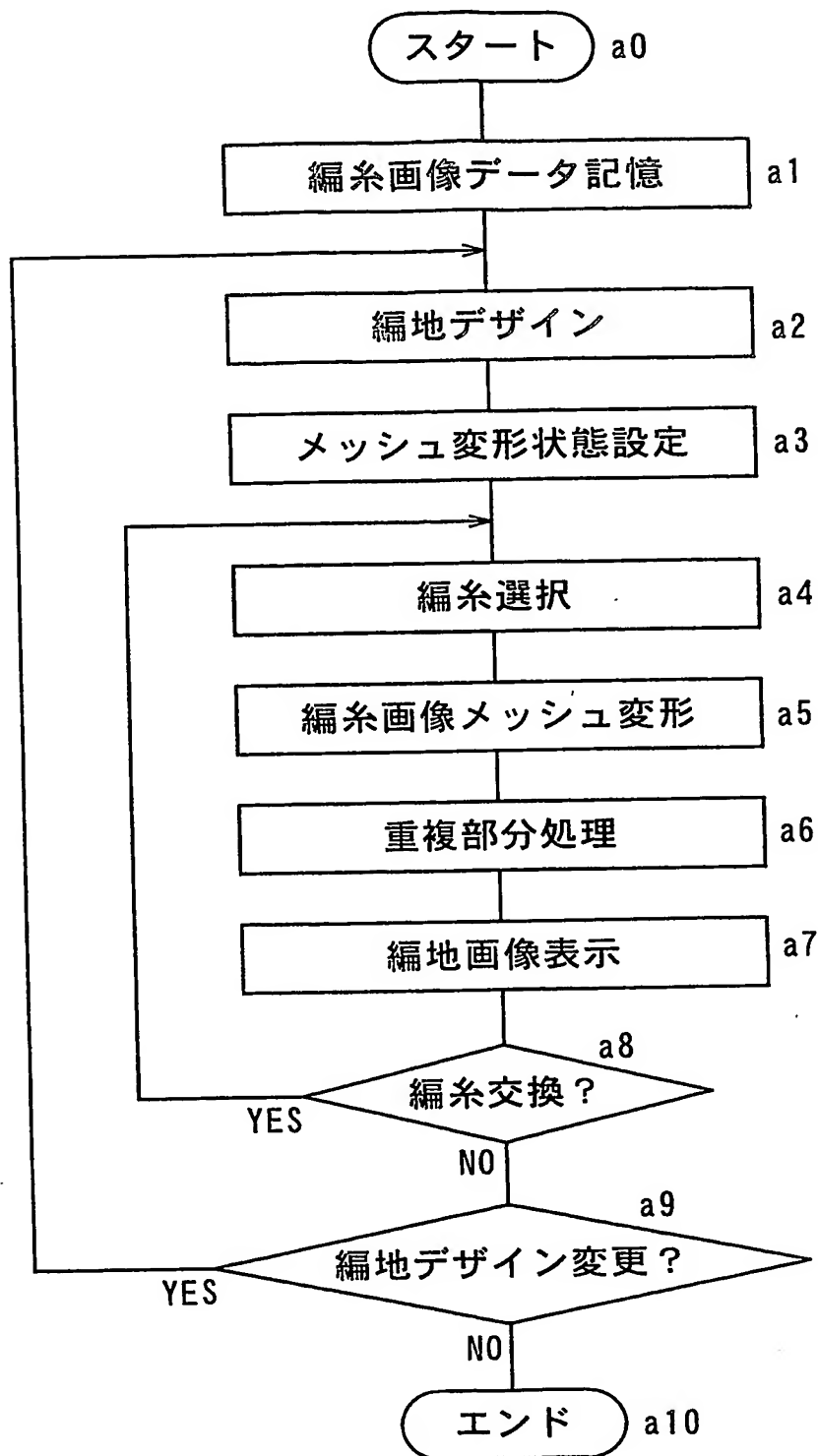
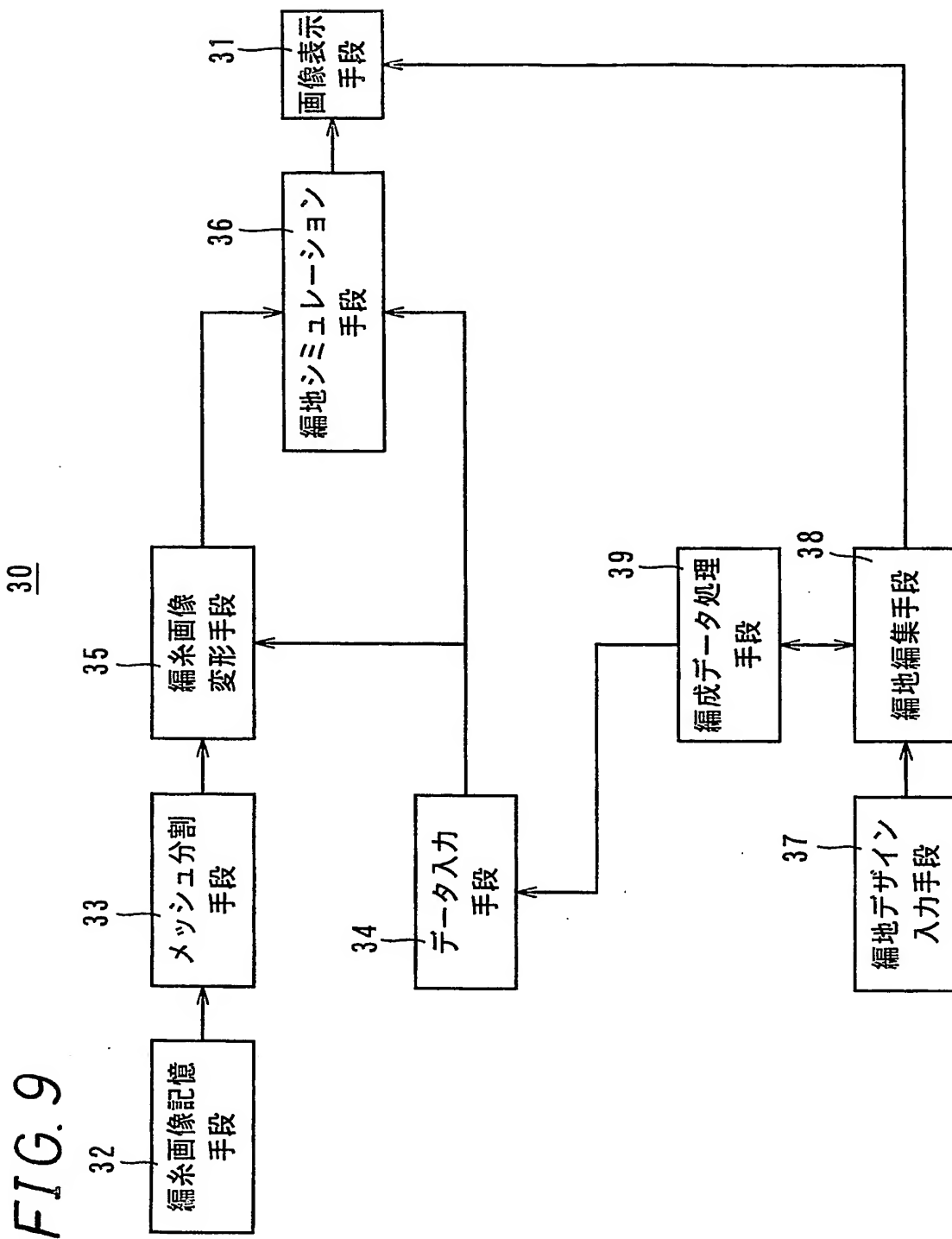
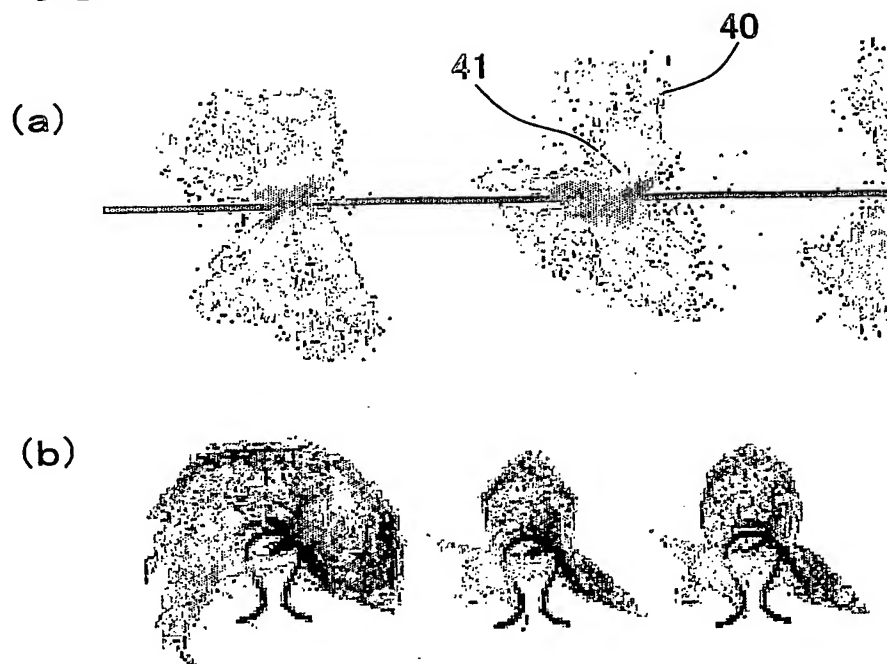


FIG. 8

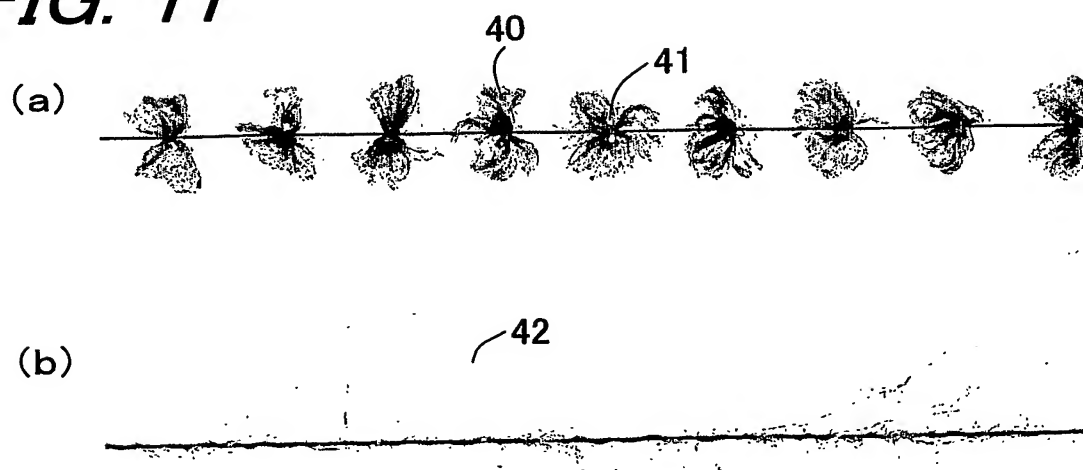




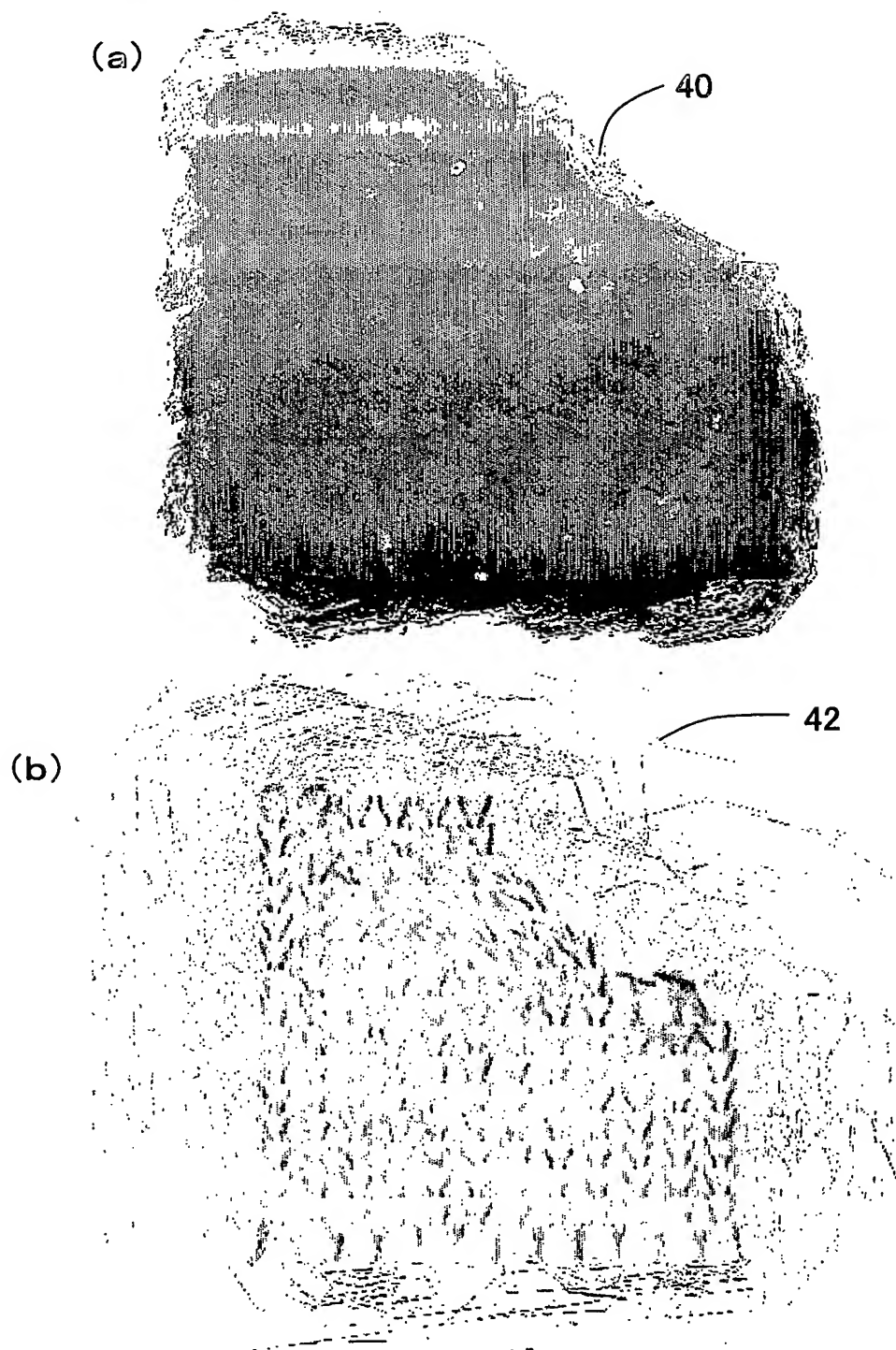
**FIG. 10**



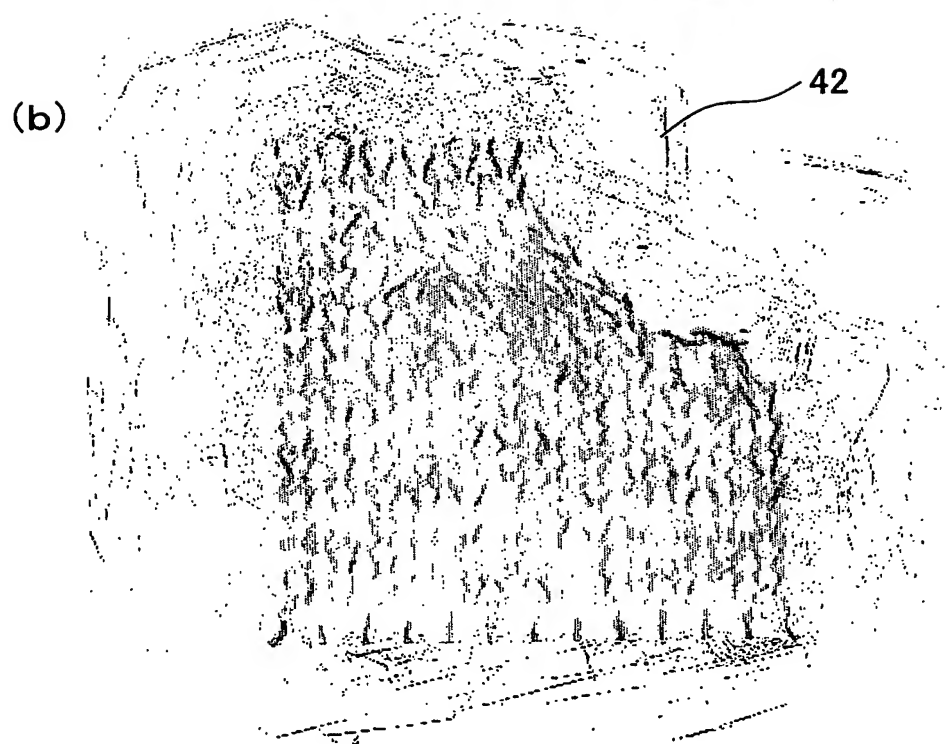
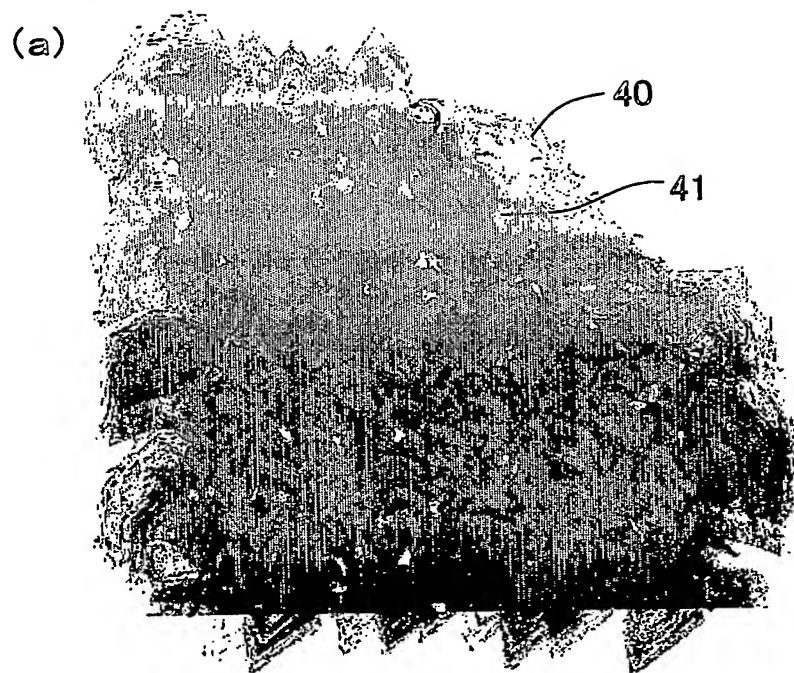
**FIG. 11**



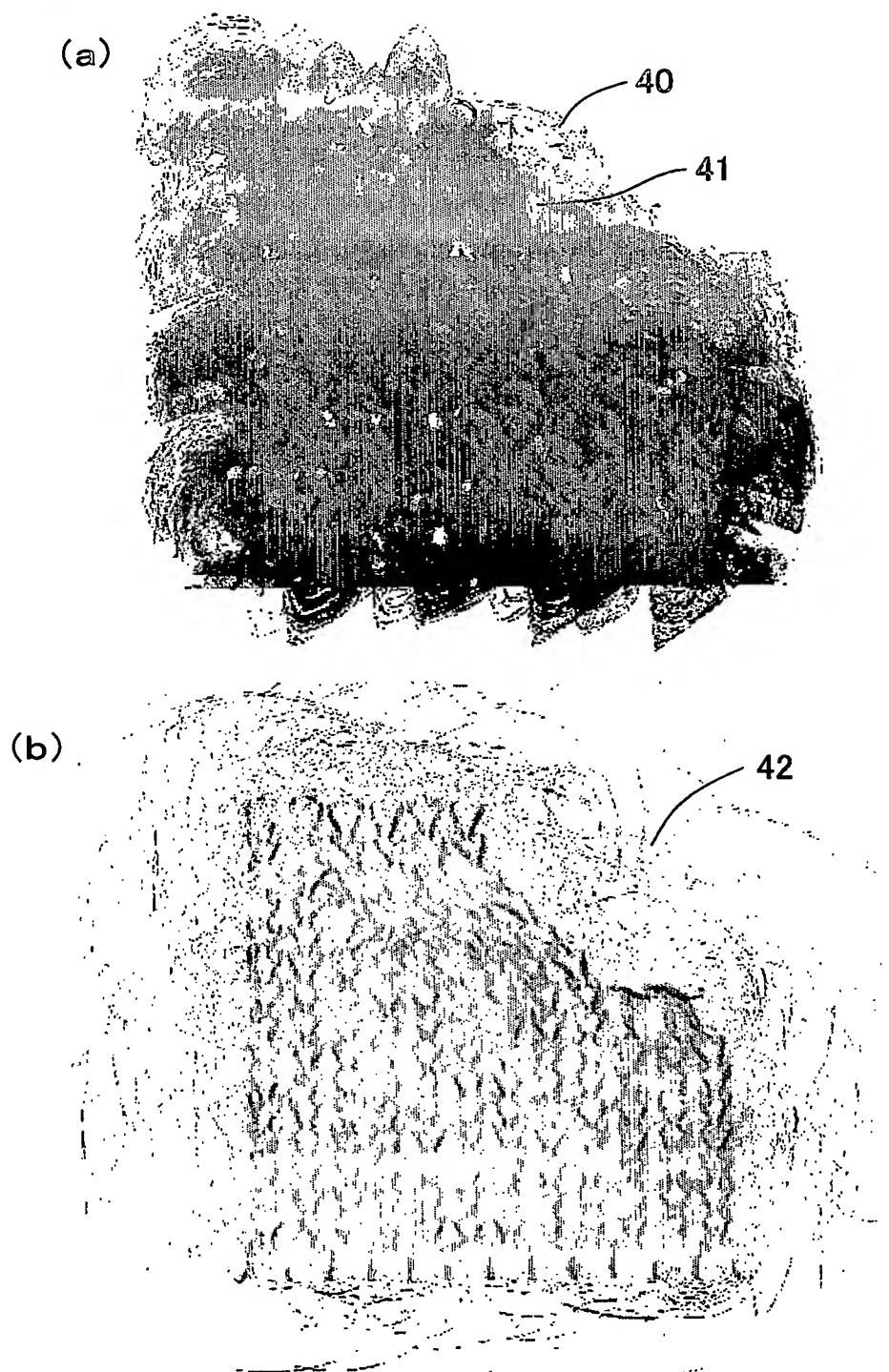
**FIG. 12**



*FIG. 13*



**FIG. 14**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004496

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> D04B35/00, G06F17/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> D04B15/00, 35/00; G06F17/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 2631946 B2 (Shima Seiki Mfg., Ltd.),<br>16 July, 1997 (16.07.97),<br>(Family: none)  | 1-7                   |
| A         | FUJITSU S Family Designer's Work Bench Shiyo<br>Tebikisho (Textile Designer Shien System),<br>Fujitsu SA Systems Kabushiki Kaisha, 31 May,<br>1995 (31.05.95), pages 66 to 80, 100 to 101 | 1-7                   |
| A         | Ken'ichi OTA et al., "Ito Hyomen Database o<br>Mochiita Orimono Hyomen Pattern Simulation",<br>Sen'i Kikai Gakkaishi, 1990. 12, Vol.43,<br>No.12, pages T111 to T119                      | 1-7                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 May, 2004 (21.05.04)

Date of mailing of the international search report  
13 July, 2004 (13.07.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004496

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages         | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A         | WO 03/032203 A1 (Shima Seiki Mfg., Ltd.),<br>17 April, 2003 (17.04.03),<br>(Family: none)  | 1-7                   |
| A         | WO 2004/051519 A1 (Shima Seiki Mfg., Ltd.),<br>17 June, 2004 (17.06.04),<br>(Family: none) | 1-7                   |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> D04B 35/00, G06F 17/50

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> D04B 15/00, 35/00; G06F 17/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A               | J P 2631946 B2 (株式会社島精機製作所), 1997. 07. 16 (ファミリーなし)  | 1-7              |
| A               | FUJITSU Sファミリー Designer'sワークベンチ使用手引書 (テキスト<br>スタイルデザイナー支援システム), 富士通エス・エー・システムズ株<br>式会社, 1995. 05. 31, p. 66-80, p. 100-101 | 1-7              |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
21. 05. 2004

国際調査報告の発送日  
13. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
西山 真二

3 B 9536

電話番号 03-3581-1101 内線 3320

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                  |
|-----------------------|---|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| A                     | 太田健一 外4名著, 糸表面データベースを用いた織物表面パターンシミュレーション, 繊維機械学会誌, 1990. 12, 第43巻, 第12号, p. T111-T119 | 1-7              |
| A                     | WO 03/032203 A1 (株式会社島精機製作所), 2003. 04. 17 (ファミリーなし)                                  | 1-7              |
| A                     | WO 2004/051519 A1 (株式会社島精機製作所), 2004. 06. 17 (ファミリーなし)                                | 1-7              |